

# **TUGAS AKHIR**

## **Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah , Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT**



**Oleh:**

**Ridhuwan Robbi Prianggara Rhamadhan**

**1461505181**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**







## TUGAS AKHIR

Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah ,  
Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy  
Logic Berbasis IOT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh:

Ridhuwan Robbi Prianggara Rhamadhan

1461505181

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2019

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : Ridhuwan Robbi Prianggara Rhamadhan  
**NBI** : 1461505181  
**PROGRAM STUDI** : Teknik Informatika  
**FAKULTAS** : Teknik  
**JUDUL** : Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah , Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT  
  
Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Aris Sudaryanto S.ST., M.T.

NPP. 20460.16.0724

Dekan  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua  
Program Studi Teknik  
Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197

Geri Kusnanto, S.kom., MM  
NPP. 20460.94.0401

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



**PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridhuwan Robbi Prianggara Ramadhan

Nbi : 1461505181

Fakultas/Program Studi : Teknik/ Informatika

Judul Tugas Akhir : Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan  
Kelembaban Tanah , Kelembaban Udara dan Suhu  
Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.



v  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



UNIVERSITAS  
**17 AGUSTUS 1945**  
SURABAYA

**BADAN PERPUSTAKAAN**  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridhuwan Robbi Prianggara Ramadhan  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), atas karya saya yang berjudul:

**Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah ,  
Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic  
Berdasarkan IOT**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Yang Menyatakan

METERAI  
TEMPEL  
/A5FB7AFF896684701  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
(... R. RIDHUWAN ROBBI P.R. ...)  
1961505101

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :

### **“Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah , Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT”**

Tujuan penulisan skripsi adalah sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi tingkat Strata 1 (S1) di fakultas teknik informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T. Yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Mulyanto Nugroho, MM.,CMA.,CPAI selaku Rektor universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sajyo, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Geri Kusnanto, S.kom.,MM selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Aris Sudaryanto, S.ST., M.MT. selaku dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah mendidik dan memberikan ilmunya pada penulis selama di bangku kuliah.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta, yang selalu mendukung, mendoakan, memotivasi dan melengkapi segala keperluan penulis sehingga terselesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak kakak tingkat yang selalu memberikan bantuan, motivasi dan doa kepada penulis.
9. Teman-Teman seperjuangan angkatan 2015, di Jurusan Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah berjuang bersama-sama dan saling membantu selama menjalankan masa perkuliahan.
10. Sahabat anjay dan Fbi TKJ , agan revi yang selalu memberikan semangat.

Penulis juga menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun guna lebih baik di masa yang akan datang.

Pada akhirnya penulis sampaikan permintaan maaf yang setulus-tulusnya, bila ada kata-kata penulis yang kurang berkenan baik penulis sengaja maupun atau tidak penulis sadari, karena kesalahan hanya milik manusia dan kebenaran hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa jurusan teknik informatika.

Surabaya, 24 Juli 2019

Penulis

## **ABSTRAK**

Nama : Ridhuwan Robbi Prianggara Rhamadhan  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Penyiraman Tanaman Tomat Berdasarkan Kelembaban Tanah , Kelembaban Udara dan Suhu Lingkungan Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis IOT

Mini garden atau istilah populernya hidroponik adalah sebuah teknik penanaman pada sebuah lahan yang terbatas. Mini garden atau Hidroponik merupakan salah satu penerapan konsep dari RPL yang diterapkan pada lahan terbatas di daerah perkotaan. Berbagai macam teknik telah dikembangkan untuk mengoptimalkan mini garden, namun terkadang banyak orang yang kurang telaten atau sering lupa untuk merawat dan menyiram tanamannya. Penyiraman yang tidak teratur membuat pertumbuhan tanaman tidak teratur bahkan cenderung mati karena lupa perawatan.

Pada penelitian ini dilakukan pengimplementasian IOT terhadap alat penyiram tanaman , sehingga dapat dimonitoring dengan gawai melalui internet. Arduino adalah sebuah alat yang dapat menyambungkan penyiram dengan data yang ada di internet sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Pengimplementasian fuzzy pada alat ini dapat mengoptimalkan perawatan pada tanaman.

Kata Kunci: Fuzzy , Arduino , IOT , Penyiram Tanaman

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **ABSTRACT**

*Name* : Ridhuwan Robbi Prianggara Rhamadhan  
*Study Program* : Informatic Engineering  
*Title* : Watering of Tomato Plants Based on Soil Moisture,  
Air Humidity and Temperature of the Environment  
Using IoT-Based Fuzzy Logic

*Mini garden or the term popular hydroponics is a technique of planting on a limited area. Mini garden or Hydroponics is one application of the concept of RPL that is applied to limited land in urban areas. Various kinds of techniques have been developed to optimize the mini garden, but sometimes many people are less painstaking or often forget to treat and water the plants. Irrigated watering makes the growth of plants not teratur even tend to die because of neglecting care.*

*In this study the implementation of IoT was carried out on plant sprinklers, so that it can be monitored with a device via the internet. Arduino is a device that can connect sprinklers with data on the internet so that it can optimize plant growth. Fuzzy implementation in this tool can optimize maintenance of plants.*

*Keywords: Fuzzy , Arduino , IOT , Plant Sprinklers*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# DAFTAR ISI

## HALAMAN SAMPUL

<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>BAB 1</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Perumusan Masalah .....	2
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2</b> .....	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tanaman Tomat .....	5
2.2 Tanah dan Kelembabannya .....	6
2.3 Temperatur/Panas & Kelembaban Udara .....	6
2.4 Arduino .....	7
2.5 ESP8266 .....	7
2.6 DHT11 .....	8
2.7 Sensor Kelembaban Tanah .....	8
2.8 Pompa Air .....	9
2.9 Relay .....	10
2.11 Bahasa Pemograman PHP .....	11
2.12 Fuzzy Logic .....	11
2.13 .Beberapa Penelitian Terdahulu .....	12
2.13.1 Penelitian Bayu Aji Kurniawan (2016) .....	12

2.13.2	Rezak Andri Purnomo , Dahnia Syauqy, Mochammad Hannats Hanafi (2018) .....	12
2.13.3	Andi Farmadi, Dodon T. Nugrahadi, Fatma Indriani, Oni Soesanto (2017).....	12
<b>BAB 3</b>	.....	<b>16</b>
<b>METODE PENELITIAN</b>	.....	<b>16</b>
3.1	Perancangan Alat.....	16
3.2	Spesifikasi Alat.....	16
3.3	Prosedur Perancangan Alat.....	17
3.4	Blok Diagram .....	17
3.5	Flowchart.....	18
3.6	Use Case Diagram .....	20
3.4	Activity Diagram .....	21
3.5	Gambar Rangkaian .....	22
3.6	Rangkaian Arduino dengan sensor <i>DHT 11</i> .....	23
3.7	Rangkaian Arduino dengan sensor Kelembaban tanah .....	23
3.8	Rangkaian Arduino dengan Esp8266.....	24
3.9	Rangkaian Alat dengan Relay dan Pompa .....	25
3.10	Rancangan tampilan pada web.....	25
3.11	Fuzzy Logic Rules .....	26
<b>BAB 4</b>	.....	<b>28</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	.....	<b>28</b>
4.1	Cara Penggunaan Alat Penyiram Tanaman.....	28
4.2	Uji Coba Alat Penyiraman Tanaman .....	28
4.2.1	Tampilan Luar Alat.....	28
4.2.2	Tampilan Luar Alat Saat dinyalakan.....	29
4.2.3	Tampilan Dalam Alat .....	30
4.2.4	Instalasi alat ke tanaman tomat .....	31
4.3	Pemrograman Fuzzy Logic Pada Matlab .....	33
4.4	Pengambilan Data Uji Coba .....	38

4.5	Pemograman Fuzzy Logic Pada Arduino .....	41
4.6	Percobaan Rules Fuzzy dengan Fuzzy Arduino dan Matlab .....	58
4.7	Uji Coba Web Monitor .....	77
<b>BAB 5</b>	.....	<b>82</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>82</b>
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	<b>82</b>
5.2	<b>Saran</b> .....	<b>82</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino uno r3.....	7
Gambar 2.2 ESP 8266 .....	8
Gambar 2.3 Sensor DHT11 .....	8
Gambar 2.4 Sensor Kelembaban Tanah .....	9
Gambar 2.5 Pompa air.....	10
Gambar 2.6 Relay 2 channel .....	11
Gambar 2.7 Membership Function .....	14
Gambar 3.1 Blok Diagram .....	18
Gambar 3.2 Flowchart .....	19
Gambar 3.3 Use Case Diagram .....	20
Gambar 3.4 Activity Diagram .....	22
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan .....	22
Gambar 3.6 Rangkaian Arduino dengan sensor DHT 11.....	23
Gambar 3.7 Rangkaian Arduino dengan sensor Kelembaban Tanah .....	23
Gambar 3.8 Rangkaian Arduino dengan Esp8266.....	24
Gambar 3.9 Rangkaian Arduino dengan Relay dan Pompa Air.....	25
Gambar 3.10 Tampilan menu utama .....	25
Gambar 4.1 Tampilan Luar Alat.....	29
Gambar 4.2 Sambungan alat ke Relay 2 Channel.....	29
Gambar 4.3 Tampilan Luar Alat Kondisi Menyala .....	30
Gambar 4.4 Tampilan Dalam Alat Kondisi Menyala .....	31
Gambar 4.5 Tanaman Tomat .....	31
Gambar 4.6 Sensor Tanah Terpasang .....	32
Gambar 4.7 Menghubungkan Alat ke Sumber Daya .....	32
Gambar 4.8 Pompa air menyiram tanaman.....	33
Gambar 4.9 Gambar Fis Editor Matlab .....	34
Gambar 4.10 Gambar Hasil dari Fuzzy Rules Matlab .....	35
Gambar 4.11 Gambar Membership function Kelembaban Udara .....	36
Gambar 4.12 Gambar Membership function Suhu Lingkungan .....	36
Gambar 4.13 Gambar Membership function Kelembaban Tanah.....	37
Gambar 4.14 Gambar Membership function Output .....	37
Gambar 4.15 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	52
Gambar 4.16 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab.....	52
Gambar 4.17 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	53

Gambar 4.18 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	53
Gambar 4.19 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	54
Gambar 4.20 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	55
Gambar 4.21 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	55
Gambar 4.22 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	56
Gambar 4.23 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	57
Gambar 4.24 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	57
Gambar 4.25 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	58
Gambar 4.26 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	58
Gambar 4.27 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	59
Gambar 4.28 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	59
Gambar 4.29 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	60
Gambar 4.30 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	60
Gambar 4.31 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	61
Gambar 4.32 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	61
Gambar 4.33 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	62
Gambar 4.34 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	62
Gambar 4.35 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	63
Gambar 4.36 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	63
Gambar 4.37 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	64
Gambar 4.38 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	64
Gambar 4.39 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	65
Gambar 4.40 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	65
Gambar 4.41 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	66
Gambar 4.42 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	66
Gambar 4.43 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	67
Gambar 4.44 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	67
Gambar 4.45 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	68
Gambar 4.46 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	68
Gambar 4.47 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	69
Gambar 4.48 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	69
Gambar 4.49 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	70
Gambar 4.50 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	70
Gambar 4.51 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	71
Gambar 4.52 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	71
Gambar 4.53 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	72
Gambar 4.54 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	72
Gambar 4.55 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab .....	73
Gambar 4.56 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	73

Gambar 4.57 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab.....	74
Gambar 4.58 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	74
Gambar 4.59 Gambar Fuzzy pada Rules Viewer Matlab.....	75
Gambar 4.60 Gambar Fuzzy pada Serial Arduino .....	75
Gambar 4.61 Gambar Web Monitoring Alat Penyiraman Tanaman .....	77
Gambar 4.62 Fitur Export Database ke Excel.....	78
Gambar 4.63 Database .....	78
Gambar 4.64 Tampilan Webhosting.....	79
Gambar 4.65 Tampilan Web pada Android.....	80
Gambar 4.66 Tampilan Halaman Database pada Android.....	80



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Membership Function.....	26
Tabel 3.2 Tabel Fuzzy Rules .....	27
Tabel 4.3 Pengambilan data .....	41



*Halaman ini sengaja dikosongkan*